

PAT-NO: JP402181725A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02181725 A

TITLE: ELECTRICALLY INSULATED SUBSTRATE

PUBN-DATE: July 16, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HENRY, YVES

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

THOMSON TUBES ELECTRON

N/A

APPL-NO: JP01292117

APPL-DATE: November 9, 1989

INT-CL (IPC): G02F001/1333, H01L027/14 , H01L021/84 ,
H01L027/12 , H01L031/10
, H01L033/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to easily and inexpensively form an electrically insulated substrate having a large area by coating the surface of a substrate consisting of a glass plate with barrier layers and depositing etch resistant layers thereon.

CONSTITUTION: The **barrier** layers 7 are formed of, for example, amorphous hydrogenated **silicon carbide** $a\text{-Si}_{1-x}\text{C}_x\text{H}$, etc., on the glass plate 4 of a **soda lime** type. The diffusion of an alkali to active layers 3 is prevented by these barrier layers 7. The etch resistance layers 9 of, for example, hydrogenated amorphous silica $a\text{-SiO}_y\text{H}$, etc., on are deposited such barrier layers 7. The corrosion by a gaseous mixture, etc., used for etching is prevented by such resistance layers 9. Amorphous silicon layers PIN layers 17, 18, 19 are formed on these layers 7, 9. The substrate is, therefore, effectively used for liquid crystal display panels, solid-state photosensitive devices, etc.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO

⑫ 公開特許公報(A)

平2-181725

⑤ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月16日

G 02 F 1/1333
H 01 L 27/14
// H 01 L 21/84
27/12
31/10
33/00

5 0 5

8806-2H

7739-5F

7514-5F

A

7733-5F

7377-5F

7733-5F

// H 01 L 27/14

// H 01 L 31/10

D

Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電氣的に絶縁された基板

⑮ 特 願 平1-292117

⑯ 出 願 平1(1989)11月9日

優先権主張 ⑰ 1988年11月10日 ⑱ フランス(FR) ⑲ 88 14674

⑳ 発 明 者 イ ブ ・ ア ン リ フランス国、38320・エイバン、リュ・ドウ・ボワザ、7

㉑ 出 願 人 トムソン・チューブ・ フランス国、92100・ブローニュービルアンクール、リ
エレクトロニク ユ・ボーティエ、38

㉒ 代 理 人 弁理士 川口 義雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電氣的に絶縁された基板

2. 特許請求の範囲

(1) ソーダ・ライムタイプのガラスプレートから成る電氣的に絶縁された基板であって、ガラスプレートの少なくとも1つの面が、ガラスプレートのアルカリ成分に対する少なくとも1つのバリア層で被覆されており、さらにバリア層の上には少なくとも1つのエッチ抵抗層が堆積されている基板。

(2) バリア層が、 x が0.5~1の範囲であるアモルファス水素化炭素化シリコン $a-Si_{1-x}C_x$: Hで形成された請求項1に記載の基板。

(3) バリア層が、水素化シリコンナイトライド $a-SiN_2$: Hで形成される請求項1に記載の基板。

(4) エッチ抵抗層が水素化アモルファスシリカ $a-SiO_y$: Hで形成される請求項1に記載の基板。

(5) エッチ抵抗層が水素化アモルファスシリコンオキシナイトライド $a-SiO_uN_{1-u}$: Hで形成され請求項1に記載の基板。

(6) エッチ抵抗層が水素化アモルファスシリカ $a-SiO_y$: Hで形成され、且つバリア層の厚みよりも大きい厚みを有する請求項3に記載の基板。

(7) バリア層が、化学的気相堆積の方法によってガラスプレート上に堆積される請求項1に記載の基板。

(8) 薄膜タイプのデバイスの基板を形成する請求項1に記載の基板。

(9) アモルファスシリコンを含む感光検出器の基板を形成する請求項8に記載の基板。

(10) シリコンカーバイドから成るエレクトロルミ

ネセンスダイオードデバイスの基板を形成する請求項8に記載の基板。

3. 発明の詳細な説明

発明の背景

1. 発明の分野

本発明は特にガラスで作られる電氣的に絶縁された基板に関わり、この基板の著しい特徴はそれが大面積をもち簡単に経済的な方法で作られる点にある。本発明による基板は好適には例えば、液晶表示パネルの分野、アレイタイプ又は表面タイプの固体感光デバイスのような薄膜技術の下に生まれる装置の分野、あるいは水素化アモルファスシリコンカーバイドの表面構造をベースとするエレクトロルミネセンスダイオードなどの分野に応用できる。

2. 従来技術

これらの種々の分野においては、大面積の基板

ガラス上に堆積された活性構造（検出器を形成している）を変化させたり妨害したりする。このために多くの局所的欠陥を生ずることになる。さらにこのガラスは非常に硬いためその切断が困難で、特に40cm×40cmのような大面積にセクションを切断しようとするとき往々破損が発生する。要求される平面性の基準の観点からこのガラスの入手はすでに非常に高価についているので、破損はなおコスト増しにつながる。

しかし¹⁾ソーダ・ライムタイプのガラスがあり、これは非常にカットし易く且つ広く市場に出回っている。しかしこのタイプのガラスはナトリウム鹽化物を多く含む欠点がある。

例えばアモルファスシリコンをこのタイプのガラスの支持体又は基板に堆積させると、ガラス中のアルカリ成分がアモルファスシリコンの中へ拡散を起し、従って基板に取付けた活性構造が好

の作製はその分野に応じて種々の深刻な問題を引き起こした。

表面タイプの画像検出器を例にとると、該検出器は薄膜技術によるアモルファスシリコンから成る感光ドットのマトリックス配置により形成され、そのような画像検出器は通常はサイズが大であるべきで、例えば寸法は40cm×40cmである。この種の適用での標準的実施例は、その組成中にアルカリ成分を含まないガラス基板を用いることである。最も普通のこの種の基板はバリウムボロシリケートで、コーニング社から照会番号7059では市販されている。

このタイプのガラスの欠点は、工業的条件でこれを用いることが困難な点である。ガラスが硬質で、従ってその縁部では非常に脆くまた容易に割片となり易いからである。このようにして割かれた粒子は表面に達してそれを傷つけ、及び／又は

ましくない状態で老化し、数箇月の後には支持体から剥離する。

この問題への標準的取組みでは、ガラスをバリヤ層と呼ばれる保護層を堆積することで不動態化することである。このバリヤ層はそれでガラスと活性構造の第1の層との間に挿入されるわけで、ガラスは支持体としてこの場合作用している。バリヤ層の機能はガラス支持体中に含まれる好ましくない生成物に対しての障壁として働くことで、この場合その機能はアモルファスシリコン中でのアルカリ成分の拡散を阻止することである。

この主旨において²⁾シリカで不動体化されたソーダ・ライムガラスの使用が可能である（シリカ層は一般的に有機金属シリコン化合物の液相を用いる堆積法による）。しかしこの方法で処理されたソーダ・ライムガラスから成る基板は、非常に少量生産されるだけで従って工業的規模の生産のた

めの調達は極めて困難である。

本発明の要約

本発明は前記の欠点を有しない基板に係わる。本発明の基板は、アルカリ成分に対してこのバリヤ層を含むソーダ・ライムタイプのガラスから形成される。またバリヤ層の組成は特に、アモルファスシリコン層の堆積方法と同様の手段によって形成されるという利点がある。

本発明は、ソーダ・ライムタイプのガラスプレートから成る電気的に絶縁された基板であって、ガラスプレートの少なくとも1つの面が、ガラスプレートのアルカリ成分に対する少なくとも1つのバリヤ層で被覆されており、さらにバリヤ層の上には少なくとも1つのエッチ抵抗層が堆積されている基板を提供する。

本発明は非制限的例示の以下の説明と、活性基板を所持している場合の本発明による基板の概略

堆積されている。

「アルカリ成分に対するバリヤ層」の用語は、ソーダ・ライムガラスプレート4に含まれるアルカリ成分が、活性構造3に向かい拡散するのを阻止することのできる任意材料の層と定義する。バリヤ層7を形成できるこの材料は、例えばアモルファス水素化炭素化シリコン $a-Si_{1-x}C_x:H$ 、又は^アモルファス水素化シリコンナイトライド $a-SiN_2:H$ である。

「エッチ抵抗層」の用語は、活性構造3の要素のエッチングに用いられるような、特にアモルファスシリコンのエッチングに用いられるのと同様のガス混合物又は生成物によって腐食されない、又はそれらの混合物による侵食過程の極めて遅いような任意材料の層と定義される。従って例えばエッチ抵抗層9は、水素化アモルファスシリカ $a-SiO_y:H$ （アモルファスシリコン及び金属

横断面図によってより明らかにされよう。

実施例

図は^非制限的例として本発明の基板1を概略的に示す。該基板は感光性基板2の中で用いられ、基板1は感光性構造である活性構造3（活性構造とは、基板1が支持体として働く任意の素子を意味する）を有する。

基板1はソーダ・ライム型のガラスプレート4から形成される。

本発明の1つの特徴⁽⁵⁾によると、まず活性構造3の方向へ位置するガラスプレート4の面5は、少なくとも1つのバリヤ層7によって被覆されており、該層はアルカリ成分へのバリヤとして作用し従って活性構造3内へのアルカリの拡散を防止する。次はバリヤ層7自体がエッチ抵抗層と呼ばれる少なくとも1つの層9で被覆されており、該エッチ抵抗層はそれでバリヤ層7と活性構造3との間に

に対して用いられるマイクロエレクトロニクスでの標準エッチング法、特にウェットエッチング及びプラズマエッチングによる腐食に本材料はよく耐える）、又は例えば水素化アモルファスシリコンオキシナイトライド $a-SiO_uN_{1-u}:H$ の層であって、uは1に近いものである。

基板1は後述のように作製される。ソーダ・ライムガラスプレート4は従来法で洗浄される。ガラスプレート44それからPECVD（プラズマエッチ化学的気相堆積）に用いられるタイプの反応チャンバ内に導かれ、ここでガラスプレート4は例えば200℃～300℃範囲の温度に加熱される。

本発明の好適実施例では、エチレン C_2H_4 及びシラン SiH_4 が例えば13.56 MHzの高周波によって励起され、得られるべき厚さによってそれ自体標準化された方法で所定時間処理される。こうしてアモルファス水素化炭素化シリコン $a-$

$\text{Si}_{1-x}\text{C}_x$: H が堆積する。

バリヤ層 7 を形成するこの材料の組成は、例えば好ましくはガス混合物 $\text{C}_2\text{H}_4 / (\text{C}_2\text{H}_4 + \text{SiH}_4) = 0.8 \sim 0.9$ の組成に従いそれぞれ $x = 0.55 \sim 0.75$ に変化する（それにもかかわらず、満足できる値が $x = 0.5 \sim 1.0$ にわたることは注目されるべきであろう）。バリヤ層 7 を形成する材料の禁制帯幅 E_g が、 $x = 0.55$ での $E_g = 2.6$ eV から $x = 0.75$ での $E_g = 2.8$ eV に変化する。これらの値は良好な電気的絶縁（暗い中での抵抗率が $1 \times 10^{10} \text{ ohm-cm}$ より大きい）のために有用である。

アモルファス水素化炭素化シリコンから成るバリヤ層 7 の厚さ E_1 は、例えば $0.5 \sim 1.0$ マイクロメートルの範囲であり、この厚さ範囲では、ガラスプレート 4 の表面欠陥を満足に被覆することができる。

にする（アモルファス水素化炭素化シリコンの層がシリカよりも緻密であることが注目される）。隙間は水素によって占有され、該水素は活性構造 3 を作るための後続の処理の間中にも安定に留まり、この処理はアモルファス水素化シリコンから成るバリヤ層 7 の処理と同温又はより低温で実行される。バリヤ層 7 を形成している材料はアモルファスシリコンのエッチングを可能にするような同種の混合物によってエッチングを受けるので、活性構造 3 又は検出構造の作製中はガラスプレート 4 が再び露出することも起こり得よう。そこで水素化アモルファスシリカ $a\text{-SiO}_y$: H 層は、活性構造 3 のアモルファスシリコンのエッチ用としてのエッチングガスからバリヤ層 7 を隔離する役目をもっている。エッチ抵抗層 9 の水素化アモルファスシリカは、アモルファスシリコンのエッチングのために企画されたと同種のガス混合物に

エチレンをメタン CH_4 で置換できる点も指摘せねばならぬが、この場合は得られる x の値は 0.6 を大きく越えない。

アモルファス水素化炭素化シリコン層 7 が次に水素化アモルファスシリカから成るエッチ抵抗層 9 で被覆される。このエッチ抵抗層は例えば 1 マイクロメートル位の厚さ E_2 をもち、バリヤ層 7 の堆積の場合と同様の標準的堆積法によるもので、例えばシラン SiH_4 及び一酸化窒素 N_2O の混合物を用いた化学的気相堆積法で堆積される。

ガラスプレート 4 の上にバリヤ層 7 の堆積を行うことの価値、さらにその上にエッチ抵抗層を該バリヤ層 7 と活性構造 3 との間に堆積されることは、ガラスプレート 4 の表面欠陥の極めて効果的な被覆の事実によるものである。アモルファス水素化炭素化シリコンのバリヤ層 7 は、ナトリウムの拡散に対して効果的な障壁を得ることが可能

よっては、腐食を受けないか又は極めて遅い腐食を受ける。

このように処理されたガラスプレート 4 は基板 1 を形成し、該基板はそれから活性構造 3 の作製のための一連の全操作に用いられる。

非限定的例示の記載において、エッチ抵抗層 9 の上に堆積された活性構造 3 はフランス特許第 86.00716⁽³⁾ に対応し、該特許は行導体のネットワークと列導体のネットワークとを含む感光要素のマトリクスに関係し、行及び列の各交差点にはコンデンサと直列のホトダイオードにより形成される感光ドットをもっている。本発明による基板は明らかに、別の構造の感光ドットにも同様によく適用されるであろう。

従って例えば前記特許に述べられた構造を取れば、エッチ抵抗層 9 の頂部には金属層がある。この金属層は列導体 13, 14 を形成するようにエッチ

されており、該導体は図面の面とは垂直な平面内で延びる（図の簡略化のため2つの導体のみ示した）。例えばP I NタイプのダイオードD1, D2が堆積法によって列導体13, 14にそれぞれ3層のアモルファスシリコン層17, 18, 19で形成され、P型（層17）、異性型（層18）及びN型（層19）のドーピングを有している。絶縁層20がダイオードD1, D2の全セットの上に堆積されている。層20はコンデンサC1, C2の誘電体を形成し、前に引用のようにホトダイオードD1, D2と直列である。次に好ましくは透明な伝導性金属層があり、該金属層は絶縁層20の上に堆積されまたマトリックスの行導体22を形成するようにエッチされている（図では断面の中に単一の行導体22だけが見える）。前述の活性構造3はそれ自体標準的であり、本発明の主旨により基板1は異なったアセンブリ及び応用のための基板として用いられよう。

これら2つの層7, 9から成るまとまり（セット）を提供し、それ以降は非常に軽微な圧縮だけを受ける。

従ってバリヤ層7の第1の堆積は水素化シリコンナイトライド $a-SiN_x$ でなされるが、それ自体標準的な方法で200℃～300℃の温度範囲であり約0.3マイクロメートルの厚みE1で得られる。水素化シリコンナイトライドのバリヤ層7の堆積に続いて、厚み約0.6マイクロメートルのエッチ抵抗層9の堆積がなされ、この場合その厚みE2は水素化シリコンナイトライドのバリヤ層7の厚さE1よりも著しく大きい。上述のように層7, 9の両者は非常に小さい厚縮下にもたらされ、それは $-4 \times 10^8 \text{ Dyn/cm}^2$ である。このようになると活性構造3の層とは付着において両立し得る、不動型化ソーダ・ライムガラスから形成された基板1が得られる。

前述のように本発明の1変形例では、バリヤ層7がアモルファス水素化シリコンナイトライド $a-SiN_x:H$ によって形成できる。これはガラスの表面欠陥の被覆に対して優れた能力と、良好な絶縁力^耐をもち、且つナトリウムの拡散に対して有効なバリヤを形成する。

しかし水素化シリコンナイトライドの層は常に大きな応力下にあり、これが検出構造又は活性構造3の全表面又はその一部での付着の劣化を引き起こす。水素化シリコンナイトライドはガラスに対して大きく圧縮されており、層内の応力の値は厚さ約0.3マイクロメートルでは $-3 \times 10^{10} \text{ Dyn/cm}^2$ である。

しかしバリヤ層7自体が水素化アモルファスシリカよりなるエッチ抵抗層9で覆われており、それでバリヤ層7が水素化シリコンナイトライドで形成されるべきとすると、続くエッチ抵抗層9は

本発明によるガラスを用いる基板は、大きな寸法を必要とする場合とか、この基板が支持体として働く素子のどんな汚染をも避けなければならぬような場合のすべてに利用できよう。従って例えば本発明の基板は、薄膜技術を導入しなければならない、特に感光検出器のようなアモルファスシリコンを使用するようなデバイスにおける支持体として特に有用である。

4. 図面の簡単な説明

図は本発明による基板の概略断面図である。

1…基板、2…感光性基板、3…活性層、4…ガラスプレート、7…バリヤ層、9…エッチ抵抗層、13, 14…列導体層、17, 18, 19…P I N層、20…絶縁層、22…行導体層。

